

Safety device for electrolysis cells

Patent number: DE3603244
Publication date: 1987-08-06
Inventor: ZIEM WERNER [DE]
Applicant: HT HYDROTECHNIK GMBH [DE]
Classification:
- **international:** C25B15/02; C25B9/00; C25B15/08; C25B1/04;
G01N33/22; B01D19/00; G05D16/00; B01D53/20
- **european:** C25B1/12; C25B15/02
Application number: DE19863603244 19860203
Priority number(s): DE19863603244 19860203

Abstract of DE3603244

In a safety device for electrolysis cells having a first and a second gas outlet, a dip is arranged at the respective gas outlet side in such a way that actuating a liquid drain valve lowers the liquid in the dip to such an extent that gas is removed through the safety dip and not through the production line.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Best Available Copy

Express Label No.
EV342540217US

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3603244 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 03 244.1
㉑ Anmeldetag: 3. 2. 86
㉒ Offenlegungstag: 6. 8. 87

㉓ Int. Cl. 4:
C25 B 15/02

C 25 B 9/00
C 25 B 15/08
C 25 B 1/04
G 01 N 33/22
B 01 D 19/00
// G05D 16/00,
B01D 53/20

DE 3603244 A1

㉔ Anmelder:
HT-Hydrotechnik GmbH, 7500 Karlsruhe, DE

㉕ Vertreter:-
Pagenberg, J., Dr.jur., Rechtsanwalt.; Bardehle, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Frohwitter, B., Dipl.-Ing.,
Rechtsanw.; Dost, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Altenburg, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anw.; Kroher, J., Dr.,
Rechtsanw.; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.-jur., Pat.- u.
Rechtsanw., 8000 München

㉖ Erfinder:
Ziem, Werner, 7500 Karlsruhe, DE

㉗ **Sicherheitsvorrichtung für Elektrolysezellen**

Bei einer Sicherheitsvorrichtung für eine Elektrolysezelle mit erstem und zweitem Gasauslaß wird eine Abtauchung an der jeweiligen Gasauslaßseite so angeordnet, daß durch Betätigung eines Flüssigkeitsablaßventils die Flüssigkeit aus der Abtauchung soweit abgesenkt wird, daß das Gas durch die Sicherheitsabtauchung und nicht durch die Produktionsleitung abgeleitet wird.

DE 3603244 A1

Express Label No.
EV342540217US

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung für eine Elektrolysezelle mit einem ersten und einem zweiten Gasauslaß, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß der erste Gasauslaß (503) mit einer ersten Produktions-Abtauchung (513), daß der zweite Gasauslaß (504) mit einer zweiten Produktions-Abtauchung (514) verbunden ist,
- b) daß einer der Gasauslässe Parallel zu seiner Produktions-Abtauchung mit einer Sicherheitsabtauchung (523) verbunden ist, die im Normalbetrieb durch einen höheren hydrostatischen Druck an der Gasabgabeseite der Sicherheits-Abtauchung (523) als an der Gasabgabeseite der Produktions-Abtauchung (513) einen Gasfluß durch die Sicherheits-Abtauchung (523) verhindert,
- c) daß ein Flüssigkeits-Abläßventil (644) mit der Sicherheits-Abtauchung (523) verbunden ist,
- d) daß ein Signalgeber (624) mit der Elektrolysezelle (500) verbunden ist, der ein Signal liefert, wenn ein Zellenparameter einen Grenzwert überschreitet,
- e) daß der Signalgeber (624) mit dem Flüssigkeits-Abläßventil (644) so betrieblich verbunden ist, daß dieses bei Vorliegen des Signals geöffnet und die Flüssigkeit aus der Sicherheits-Abtauchung (523) dadurch zumindest soweit entleert wird, daß das Gas von dem betreffenden Gasauslaß durch die Sicherheits-Abtauchung (523) abgeleitet wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Inertgas-Spüleinrichtung (632) derart mit der Vorrichtung und dem Signalgeber (624) verbunden ist, daß bei Auftreten des Signals eine Inertgas-Spülung der Gasräume der Vorrichtung und/oder der Elektrolysezelle (500) erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Gasauslässe (503, 504) mit je einer solchen Sicherheits-Abtauchung (523, 524) verbunden sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Sicherheits-Abtauchungen je einen Flüssigkeitsraum aufweisen und daß diese beiden Flüssigkeitsräume miteinander durch eine Flüssigkeitsleitung (666) kommunizierend verbunden sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber einen Analysator (614) aufweist, der die Zusammensetzung zumindest eines der Gasströme der Gasauslässe (503, 504) analysiert und bei Überschreiten der Konzentration des anderen Gases in dem analysierten Gas ein Signal zur Betätigung des Flüssigkeits-Abläßventils (644) abgibt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Produktions-Abtauchung (514) einen Flüssigkeitsraum aufweist, daß die zugehörige Sicherheits-Abtauchung (524) einen Flüssigkeitsraum aufweist, daß diese beiden Flüssigkeitsräume miteinander unterhalb der jeweiligen Gasauslässe der Abtauchungen kommunizierend verbunden sind,

daß jedoch der Gaseinlaß in den Flüssigkeitsraum der Sicherheits-Abtauchung (524) tiefer liegt als der Gaseinlaß in den Flüssigkeitsraum der zugehörigen Produktions-Abtauchung.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Inertgas-Spüleinrichtung eine Stickstoff-Spüleinrichtung ist.

8. Sicherheitsvorrichtung für eine Elektrolysezelle mit einem ersten und einem zweiten Gasauslaß, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) der erste Gasauslaß (503) mit einer ersten Sicherheitsabtauchung (773) verbunden ist,
- b) der zweite Gasauslaß (504) mit einer zweiten Sicherheits-Abtauchung (774) verbunden ist,
- c) die erste und zweite Sicherheits-Abtauchung jeweils einen ersten und einen zweiten Flüssigkeitsraum aufweisen, die über eine Flüssigkeitsleitung miteinander kommunizierend verbunden sind,
- d) ein Gasfluß-Niveausignalgeber mit einer der Sicherheits-Abtauchungen (774) verbunden ist,
- e) ein Gasfluß-Manipulator (814) zur Steuerung des Gasflusses in dem zweiten Gasauslaß (504) derart mit dem Gasfluß-Niveausignalgeber (844) verbunden ist, daß der Gasdruck im ersten und zweiten Gasauslaß (503, 504) zumindest annähernd gleich gehalten wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Gasauslaß (503, 504) über eine erste bzw. zweite Elektrolyt-Gas-Trenneinrichtung (703, 704) mit der ersten bzw. zweiten Sicherheits-Abtauchung (773 bzw. 774) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrolyt-Gas-Trenneinrichtung je eine Füllkörperkolonne (713 bzw. 714) aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Sicherheits-Abtauchung (773) mit einem Sicherheits-Niveausignalgeber (793, 710) verbunden ist, der so ausgelegt und in der Vorrichtung angeordnet ist, daß er ein Sicherheitssignal abgibt, wenn das Flüssigkeitsniveau in der anderen Sicherheits-Abtauchung (773) einen Sollwert überschreitet oder unterschreitet, und daß der Sicherheits-Niveausignalgeber mit einer Steuerung (711) derart verbunden ist, daß die Elektrolysezelle (500) bei Vorliegen des Sicherheitssignals ausgeschaltet wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung eine Schalteinrichtung (711) zum Ein- und Ausschalten des Stromes in der Elektrolysezelle (500) ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Sicherheits-Abtauchung (773) mit einem Sicherheits-Niveausignalgeber (793, 710) verbunden ist, und daß der Sicherheits-Niveausignalgeber mit einer Inertgas-Spüleinrichtung (715, 716) zur Spülung der Gasräume der Vorrichtung und/oder der Elektrolysezelle (500) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckregelventil (813) zur Regelung des Gasflusses aus dem ersten Gasauslaß (503) in einer mit diesem ersten Gasaus-

laß (503) in Verbindung stehenden Gasleitung (803) angeordnet ist.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Sicherheitseinrichtungen für Elektrolysezellen. In einer speziellen Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf Sicherheitsvorrichtungen für Elektrolysezellen, die unter Druck betrieben werden.

Bei Elektrolysezellen, und insbesondere solchen, die unter Druck betrieben werden, besteht die Gefahr, daß durch Unsymmetrien oder sonstigen Störungen eine Verunreinigung des einen Gases durch das andere Gas entsteht. Falls derartige Verunreinigungen ein kritisches Ausmaß überschreiten, kann es, z.B. bei Wasserelektrolyseuren, zu Explosionsgefahr kommen. Aus diesem Grunde besteht in manchen Ländern eine Vorschrift, daß z.B. der Wasserstoffgehalt im Sauerstoff bei Wasserelektrolyseuren überwacht wird und der Elektrolyseur bei Überschreiten einer bestimmten Wasserstoffkonzentration in dem Sauerstoff ausgeschaltet wird und die Gase über Dach abgeleitet werden und der Elektrolyseur mit Stickstoff gespült wird.

Es sind im Stande der Technik bereits Vorrichtungen bekannt, bei denen bei Vorliegen einer zu hohen Konzentration Wasserstoff im Sauerstoff die Leitungen zum Verbraucher oder Speicher abgeschaltet werden. Dabei finden pneumatisch oder elektrisch betätigte Absperrklappen in den Leitungen zum Gasometer Anwendung, damit die Gase über Dach abgeleitet werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und preiswertes Sicherheitssystem zu schaffen, bei dem in einfacher Weise Sicherheitsrisiken vermieden sind. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine derartige Sicherheitsvorrichtung für Elektrolysezellen zu schaffen, bei der die Gasabfuhr aus beiden Seiten, nämlich dem Kathodenraum und dem Anodenraum der Elektrolysezelle, unter im wesentlichen gleichem, und vorzugsweise konstantem Druck erfolgt, so daß eine gerichtete Flüssigkeitsströmung durch die Membran weitestgehend vermieden wird. Ein weiteres Ziel und eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Sicherheitsvorrichtung zu schaffen, bei der im Falle einer Störung eine Umleitung des jeweiligen Gasstroms, beispielsweise über Dach, durch eine einfache, preiswerte und störunanfällige Einrichtung bewirkt werden kann. Insbesondere sollen dabei die aufwendigen pneumatisch oder elektrisch betätigten Absperrklappen in den Gashauptleitungen vermieden werden.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch Vorrichtungen gelöst, wie sie im einzelnen in den Ansprüchen definiert sind.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist eine Sicherheitsvorrichtung für Elektrolysezellen also derart ausgebildet, daß mit zumindest einem der Gasauslässe der Elektrolysezelle sowohl die Produktions-Abtauchung als auch eine Sicherheits-Abtauchung verbunden ist. Die Abtauchungen weisen beide einen Flüssigkeitsraum auf, in den jeweils eine Gasleitung führt. Der durch die Auslaßöffnung dieser Gasleitung und das darüber liegende Flüssigkeitsniveau bestimmte hydrostatische Druck, der von dem Gas in der jeweiligen Abtauchung zu überwinden ist, ist derart bemessen, daß bei normalem Betrieb dieses Flüssigkeitsniveau in der Sicherheits-Abtauchung beträchtlich größer ist als in der Produktions-Abtauchung. Erfindungsgemäß ist ein

Magnetventil derart angeordnet, daß die Flüssigkeit in der Sicherheits-Abtauchung bei Vorliegen des entsprechenden Signals abgesenkt wird, wodurch der zu überwindende hydrostatische Druck in der Sicherheits-Abtauchung absinkt und das Gas dann durch die Sicherheits-Abtauchung und von da z. B. über Dach abströmt, wenn der verbleibende hydrostatische Druck in der Sicherheits-Abtauchung kleiner geworden ist als derjenige, den das Gas in der Produktions-Abtauchung zu überwinden hat.

Bei der weiteren Ausführungsform der Erfindung wird, insbesondere bei unter Druck betriebenen Elektrolysezellen, der Gasfluß zum Verbraucher über ein Druckregelventil gesteuert. Der Gasfluß des anderen Gases wird indessen über ein Regelventil gesteuert, welches über eine Niveau-Signalgeber-Schaltung betätigt wird, die mit einer ersten Sicherheits-Abtauchung zusammenarbeitet. Diese erste Sicherheits-Abtauchung ist mit dem ersten Gasauslaß verbunden. Der zweite Gasauslaß ist mit einer zweiten Sicherheits-Abtauchung verbunden. Die erste und die zweite Sicherheits-Abtauchung kommunizieren über ihre jeweiligen Flüssigkeitsräume miteinander. Damit ist gemäß dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung die sonst erforderliche Druckregelung der zweiten Gasleitung durch eine Niveauregulierung ersetzt, bei der bei Überschreiten oder Unterschreiten des Relativniveaus zwischen den beiden miteinander kommunizierenden Sicherheits-Abtauchungen eine Regelung in der einen oder der anderen Richtung an dem Ventil in der entsprechenden Gasleitung vorgenommen wird. In einfacher Weise wird daher sichergestellt, daß der Druckunterschied zwischen den beiden Gasräumen der Elektrolysezelle einen absoluten Höchstwert nach oben oder unten nicht überschreitet.

Weitere bevorzugte Merkmale sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Sicherheitsvorrichtung für eine Elektrolysezelle mit parallel geschalteten Sicherheitsabtauchungen, und

Fig. 2 eine Sicherheitsvorrichtung für Elektrolysezellen, die unter Druck betrieben werden.

In den Fig. 1 und 2 sind erfindungsgemäße Sicherheitsanordnungen beschrieben. In Fig. 1 ist eine Elektrolysezelle 500 mit Kathode 103 und Anode 104 sowie dem Diaphragma 101 schematisch dargestellt. Über Leitungen 503 und 504 wird Wasserstoff bzw. Sauerstoff aus der Zelle entnommen. Die Wasserstoffleitung 503 ist in paralleler Schaltung mit einer normalen Druckausgleichabtauchung 513 und mit einer Sicherheitsdruckabtauchung 523 verbunden. Die Druckausgleichsabtauchung 513 weist eine Füllkörperkolonne 533, die auf einem Kolonnenboden 543 angeordnet ist, auf. Durch diese Anordnung wird das über das Tauchrohr 553 zugeführte Gas gereinigt. Die Gase steigen fein verteilt durch die Füllkörperkolonne 533 nach oben und kommen intensiv mit dem Spülwasser in Berührung, das sich normalerweise auf dem oberen Niveau 563 befindet.

Die Sauerstoffseite ist im wesentlichen symmetrisch hierzu aufgebaut. Die Sauerstoffleitung 504 ist ebenfalls an eine Druckausgleichsabtauchung 514 und parallel dazu an eine Sicherheitsabtauchung 524 angeschlossen. Die Druckabtauchung 514 weist eine Füllkörperkolonne 534 auf einem Kolonnenboden 544 auf. Sauerstoff wird der Druckabtauchung 514 über das Tauchrohr 554 zugeführt. Das Spülwasser befindet sich normalerweise auf dem Niveau 564.

Auf der Wasserstoffseite ist in der Sicherheitsabtauchung 523 ein Abtauchrohr 573 vorgesehen, das bis in

eine Tiefe der in der Sicherheitsabtauchung befindlichen Flüssigkeitsmenge reicht, die ausreicht, daß im Normalbetrieb kein Wasserstoff über die Sicherheitsabtauchung 523 strömt, da der in der Sicherheitsabtauchung 523 zu überwindende hydrostatische Druck größer ist als der in der normalen Druckausgleichsabtauchung 513. Mit anderen Worten, bei gleichem Flüssigkeitsnormalniveau in der Sicherheitsabtauchung 523 und der Druckabtauchung 513 reicht das Tauchrohr 573 tiefer nach unten als das Tauchrohr 553. Dasselbe gilt für die Anordnung des Tauchrohrs 574 in der Sicherheitsabtauchung 524 auf der Sauerstoffseite. Im Normalbetrieb wird der gereinigte Wasserstoff aus der Druckabtauchung 513 über die Leitung 583, ein Steuer-
 15 ventil 593 zu einem Verbraucher oder Vorratsbehälter 603 geleitet. In entsprechender Weise wird der Sauerstoff aus der Druckabtauchung 514 über eine Leitung 584, ein Regelventil 594 zu einem Verbraucher 604 geleitet.

Um die Ausbildung explosiver Gasgemische zu verhindern, wird der Sauerstoff in der Leitung 504 durch einen Analysator 614 auf den Wasserstoffgehalt hin analysiert. Der gemessene Wert wird als Wasserstoffsignal einem Steuergerät 624 zugeführt. Dieses Steuergerät 624 gibt ein Steuersignal dann ab, wenn das Wasserstoffsignal die Überschreitung eines Höchstwertes der Wasserstoffkonzentration in dem Sauerstoff anzeigt. Dieses Steuersignal wird über eine Verbindung 634 einem Magnetventil 644 zugeführt. Dieses Magnetventil öffnet dann aufgrund des Steuersignals und bewirkt eine Niveausenkung der Flüssigkeit in der Sicherheitsabtauchung 523, ohne das dabei auch eine Niveausenkung in der normalen Abtauchung 513 vor sich geht. Das Magnetventil senkt dabei das Niveau der Flüssigkeit auf den niedrigeren Wert, der bei 653 bzw. 654 angedeutet ist, ab. Vorzugsweise erfolgt das Absenken in beiden Sicherheitsabtauchungen 523 und 524 durch ein Magnetventil 644, indem die beiden Sicherheitsabtauchungen kommunizierend durch eine Verbindungsleitung 666 miteinander in Verbindung stehen.

Nach Absenken des Niveaus wählen sowohl der Wasserstoff der Leitung 503 als auch der Sauerstoff der Leitung 504 den Weg des geringsten Druckwiderstandes, nämlich den durch die Sicherheitsabtauchungen 523 bzw. 524; dadurch gelangen beide Gase zu einer Ab-
 45 laßleitung 673 bzw. 674 und damit zu einer Entleerung über Dach.

Gleichzeitig und vorzugsweise kann das von der Steuereinheit 624 abgegebene Steuersignal auch über eine Steuerleitung 633 einem in einer Stickstoffleitung 632 befindlichen Magnetventil zugeführt werden. Über dieses Magnetventil wird Stickstoff gleichzeitig in die normalen Druckabtauchungen 513 und 514 geblasen. Damit wird der Sauerstoff und der Wasserstoff mit Stickstoff verdünnt und eine Explosionsgefahr damit weitestgehend ausgeschlossen.

In Fig. 2 ist schematisch ein Sicherheitssteuersystem für eine unter Druck betriebene Wasserelektrolysezelle 500 dargestellt. Der in der Elektrolysezelle erzeugte Sauerstoff wird über die Leitung 504 entnommen und einem Gas-Elektrolyt-Separator 704 zugeführt, der eine Füllkörperkolonne 714 aufweist. In diesem Separator wird der Sauerstoff weitgehend von mitgeführtem Elektrolyt getrennt. Der Elektrolyt wird aus dem Separator 704 gegebenenfalls über Wärmetauscher 733 und Filter 743 der Elektrolysezelle 500 wieder zugeführt durch die Leitung 723. Von dem Separator 704 gelangt der Sauerstoff über einen Wärmetauscher 754 in die Tauchleitung

764, die sich in der Abtauchung 774 befindet. In dieser Abtauchung befindet sich vorzugsweise eine Waschflüssigkeit, insbesondere Wasser mit einem Normalniveau, das bei 784 angedeutet ist. In der Abtauchung 774 ist
 5 auch ein Niveausignalgeber 794 vorgesehen. Dieser kann aus einem Schwimmer, der in einem Steigrohr auf und ab bewegbar ist, sowie zumindest einem Sensor bestehen, der die Position des Schwimmers feststellt. Da derartige Niveausignalgeber im Stand der Technik bekannt sind, kann hier auf eine eingehende Beschreibung verzichtet werden.

Auf der Wasserstoffseite ist die Vorrichtung im wesentlichen symmetrisch ausgebaut. Die Wasserstoffentnahme erfolgt über die Leitung 503, und der Wasserstoff wird von mitgeführtem Elektrolyt weitgehend in der Gas-Elektrolyt-Separatoreinrichtung 703 getrennt, die ebenfalls eine Füllkörperkolonne 713 aufweist. Über eine Wärmetauschereinrichtung 753 gelangt das von Elektrolyt weitestgehend befreite Wasserstoffgas zu der Abtauchung 773 über die Tauchleitung 763. In dieser Abtaucheinrichtung 773 ist eine Niveaueinrichtung 793 vorgesehen, die in Fig. 2 schematisch als eine Steuereinrichtung 793 mit oberer und unterer Niveaubegrenzung angedeutet ist. Selbstverständlich können auch kontinuierliche Niveausteuereinrichtungen Anwendung finden. Der in dem Gas-Elektrolyt-Separator 703 abgeschiedene Elektrolyt gelangt durch Filter 744 und Wärmetauscher 734 zurück in den Elektrolyseur 500 über eine Zufuhrleitung 724.

Wenn dieser Elektrolyseur mit Druck, z. B. 6 bar, betrieben wird, so ergibt sich das Problem, daß eine gleichmäßige Gasabgabe sowohl auf der Wasserstoff- als auch auf der Sauerstoffseite mit normalen Regelventilen nur sehr schwer erreichbar ist und daß dadurch die Gefahr besteht, daß ein Druckunterschied zwischen den beiden Seiten zur Beförderung von Gas durch das Diaphragma in die andere Seite der Elektrolysezelle führen kann. Zur Lösung dieses Problems wird erfindungsgemäß der Gasfluß auf einer Seite über ein Druckregelventil 813 kontrolliert, während der Gasfluß auf der anderen Seite durch eine Steuerung eines Ventils über eine Niveauregulierung in der Gasabtauchung erfolgt. So ist in Fig. 2 die Wasserstoffleitung von der Gasabtauchung 773 zum Verbraucher, also die Leitung 803, über ein Druckregelventil 813 gesteuert. Eine Sicherheitsleitung 823 mit Sicherheitsventil 833 für Ablassen von Wasserstoff über Dach ist angedeutet.

Die wasserstoffseitige Abtauchung 773 und die sauerstoffseitige Abtauchung 774 kommunizieren über die Leitung 666. Falls sich eine Druckdifferenz zwischen dem Druck in der wasserstoffseitigen Abtauchung 773 und der sauerstoffseitigen Abtauchung 774 ergibt, so wird ein entsprechendes Kontrollsignal von der Niveausteuereinrichtung 794 abgegeben. Die Steuerung 844 setzt das empfangene Signal in eine Betätigung des Regelventils 814 um, wobei die Steuerung derart ist, daß das Regelventil 814 den Sauerstofffluß zum Verbraucher so regelt, daß der Druckunterschied zwischen beiden Seiten ausgeglichen wird, so daß auf der Sauerstoffseite und der Wasserstoffseite der Elektrolysezelle der gleiche Druck wieder eintritt. Im Normalbetrieb werden Druckunterschiede zwischen den beiden Seiten daher in "Wege" in der Abtauchung, also Änderungen des Niveaus 784 der Flüssigkeit in der Abtauchung 774 umgesetzt, und diese Niveaunterschiede werden in ein Steuersignal umgewandelt, das rasch und präzise den Druckausgleich auf beiden Seiten wieder gewährleistet. Sollte sich aus irgendwelchen Gründen, jedoch, ein

Druckunterschied einstellen, bei dem die Grenzwerte der Niveaueinrichtung 793 erreicht werden, so gibt diese Steuereinrichtung ein Begrenzungssignal an eine Steuereinheit, die dann ihrerseits einen Schalter 711 in einem Gleichrichterstromkreis 712 betätigt und damit die Elektrolysezelle 500 ausschaltet. Das entsprechende Steuersignal wird auch einem Magnetventil 715 in einer Stickstoffleitung 716 zugeführt. Das Magnetventil öffnet, und Stickstoff wird zu beiden Seiten in die Separatoren 703 und 704 gedrückt, wodurch sowohl der Sauerstoff als auch der Wasserstoff in verdünnter Form abgelassen werden. Durch dieses Signal werden dann auch die Ventile 813 und 814 geschlossen und statt dessen die Ventile 833 und 834 geöffnet und dadurch die Abtauchungen 773 und 774 über Dach entleert. Der Übersichtlichkeit halber sind die entsprechenden Steuerleitungen hierfür nicht in Fig. 2 eingezeichnet.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Nummer: 36 03 244
 Int. Cl. 4: C 25 B 15/02
 Anmeldetag: 3. Februar 1986
 Offenlegungstag: 6. August 1987

3603244

Fig. 1

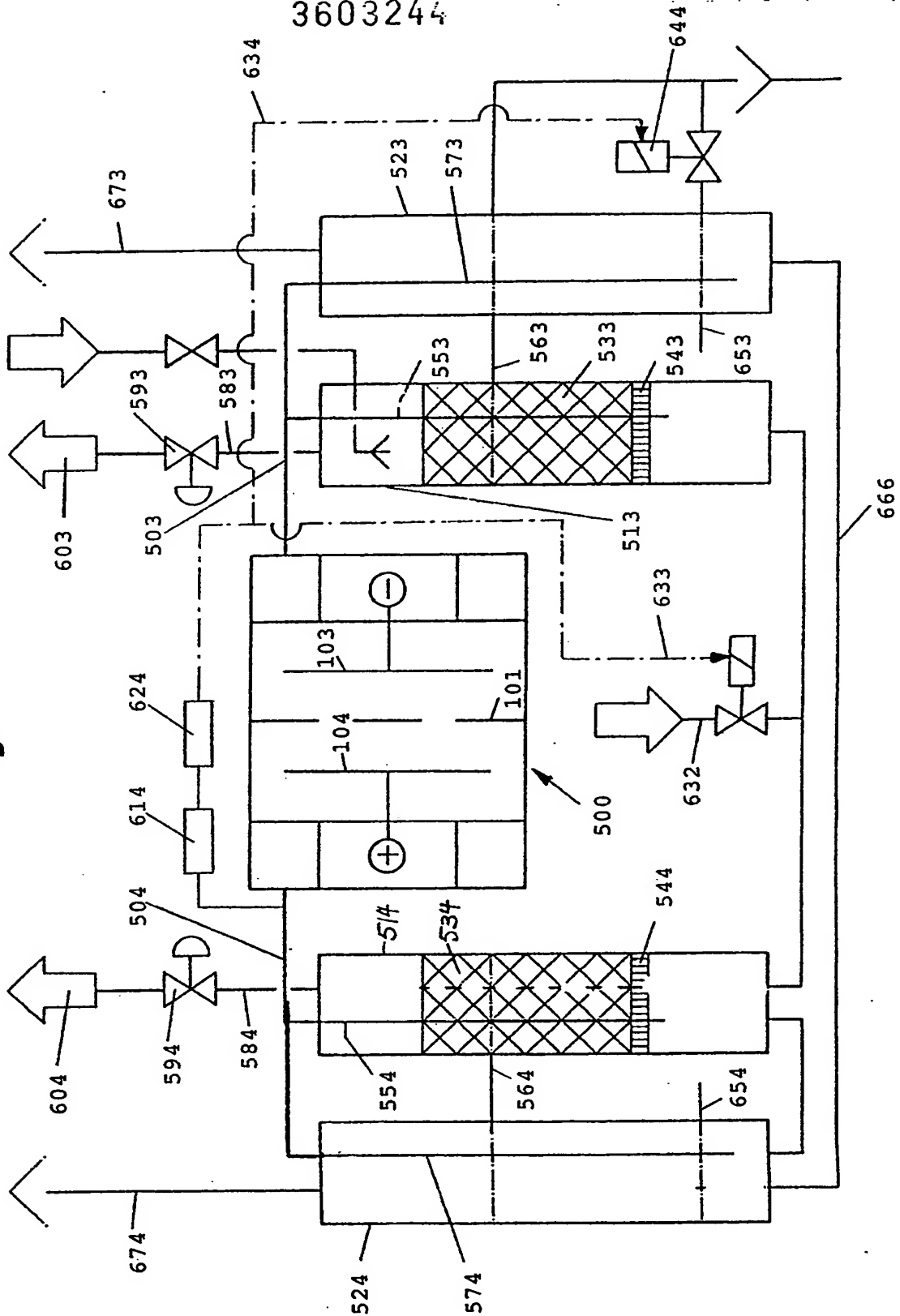
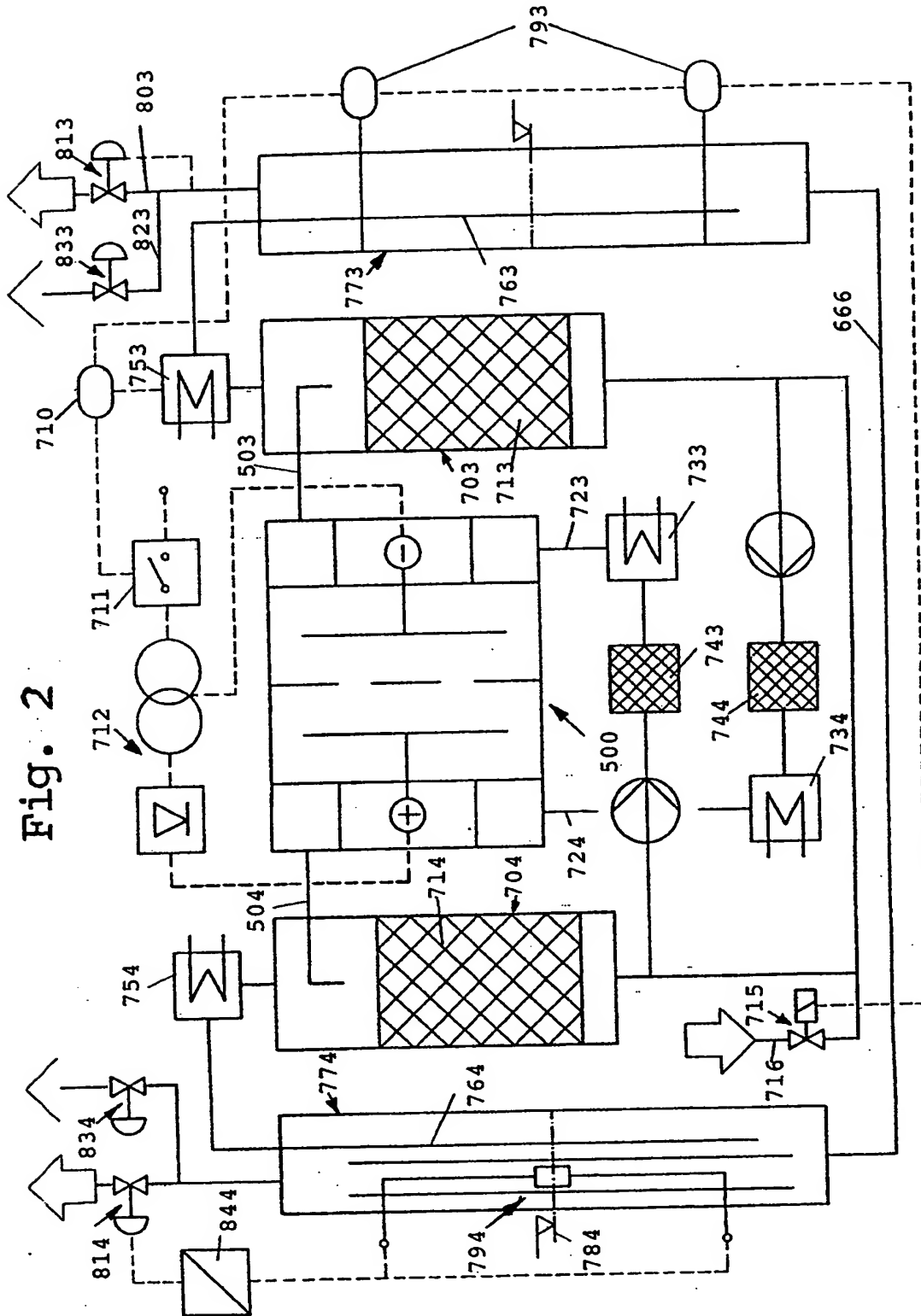


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.